

A valve timing controller has a timing pulley equipped with a bridge wall which forms two or more oil pressure rooms in the inner circumference section, and a cam shaft provided with a vane dividing an oil pressure room for opening and closing an inlet valve or an exhaust valve. The valve timing controller has path which carries out or carries in the oil pressure from/to a oil pressure room. The oil pressure regulator regulates the pressure in the oil pressure room. The rotational phase of the timing pulley and the cam shaft is kept constant by the oil pressure keeping mechanism. The controller has a biasing means which does not bias the intake valve and exhaust valve simultaneously in the opening direction.

Since the intake valve and exhaust valve are not opened simultaneously, the overlap is prevented. When the engine is stopped and the pressure in the oil pressure room decreased, the cam shaft is rotated in the advance direction or the delay direction by the biasing means. The oil pressure keeping mechanism keeps the rotational phase thereof so that the engine can be started easily.

Another valve timing controller has an accumulator which accumulates the oil therein for biasing the cam shaft to the advance direction. The accumulator is provided with a check valve for preventing the oil from flowing out. The pressured oil is accumulated while the engine is operated. When the engine is stopped, the pressured oil in the accumulator rotates the cam shaft in the most advanced direction. The oil pressure keeping mechanism keeps the rotational phase thereof so that the engine can be started easily.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平9-264110

(43)公開日 平成9年(1997)10月7日

(51)Int.Cl.⁶

F 01 L 1/34

F 02 D 13/02

識別記号

府内整理番号

F I

F 01 L 1/34

F 02 D 13/02

技術表示箇所

E

Z

審査請求 未請求 請求項の数3 OL (全8頁)

(21)出願番号

特願平8-74823

(22)出願日

平成8年(1996)3月28日

(71)出願人

000000011
アイシン精機株式会社

愛知県刈谷市朝日町2丁目1番地

(72)発明者

小川和己
愛知県刈谷市朝日町2丁目1番地 アイシ
ン精機株式会社内

(72)発明者

江口勝彦
愛知県刈谷市朝日町2丁目1番地 アイシ
ン精機株式会社内

(72)発明者

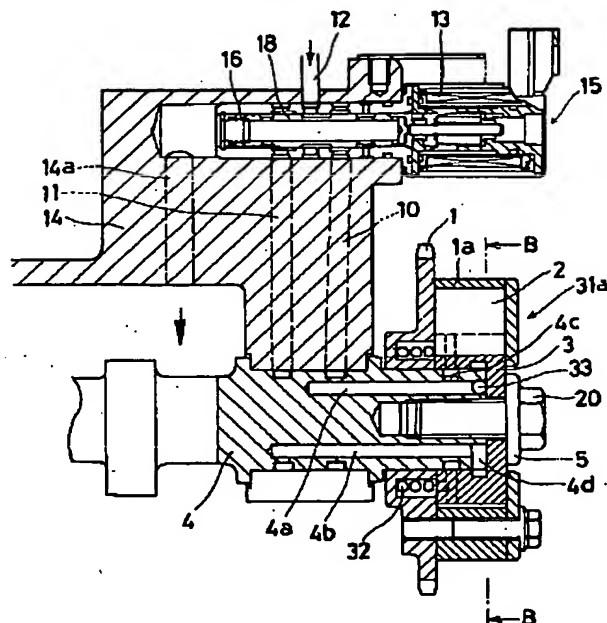
青木金剛
愛知県刈谷市朝日町2丁目1番地 アイシ
ン精機株式会社内

(54)【発明の名称】弁開閉時期制御装置

(57)【要約】

【課題】油圧で制御するペーンタイプの弁開閉時期制御装置はエンジンを停止すると弁開閉時期制御装置に供給されている油圧が低下し、エンジン始動時にペーンが動いて打音を発生したり、吸気弁と排気弁とが同時に開弁するオーバーラップにより正常な燃焼ができない問題を解決する。

【解決手段】弁開閉時期制御装置に、エンジン停止時など油圧の供給がなくなった場合にタイミングブーリに対しするカムシャフトの位相を適正な位置に作用する手段を付加した。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 内周部に複数の油圧室を形成する仕切壁を備えたタイミングブーリと、前記油圧室を区画するペーンを取り付けた吸気弁又は排気弁を開閉させるカムシャフトと、前記ペーンで区画される油圧室をそれぞれ油圧作動室とし該油圧作動室へ油圧を吸排するそれぞれの通路と、該通路に接続する油圧作動室の油圧調整手段と、前記タイミングブーリと前記カムシャフトとの位相差を保持する保持機構からなる弁開閉時期制御装置において、前記吸気弁又は前記排気弁を同時に開弁しない方向に付勢する弾性手段を介設したことを特徴とする弁開閉時期制御装置。

【請求項 2】 前記カムシャフトが排気弁を開閉するカムシャフトであり、前記弾性手段の弾性力は前記油圧作動室へ吸排される油圧による力よりも小さく、前記油圧作動室への油圧が低下した場合においても前記カムシャフトを進角方向に付勢することを特徴とする請求項 1 記載の弁開閉時期制御装置。

【請求項 3】 内周部に複数の油圧室を形成する仕切壁を備えたタイミングブーリと、前記油圧室を区画するペーンを取り付けた排気弁を開閉するカムシャフトと、前記ペーンで区画される油圧室をそれぞれ油圧作動室とし該油圧作動室へ油圧を吸排するそれぞれの通路と、該通路に接続する油圧作動室の油圧調整手段と、前記タイミングブーリと前記カムシャフトとの位相差を保持する保持機構からなる弁開閉時期制御装置において、前記油圧調整手段と前記油圧源との間に配置され前記カムシャフトを進角方向に付勢する為の油圧を蓄えるアキュームレータと、該アキュームレータと前記油圧源との間に配置され前記アキュームレータから前記油圧源への油圧の流れを妨げる逆止弁とを設けたことを特徴とする弁開閉時期制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、内燃機関用の弁開閉時期制御装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 従来より、タイミングブーリとカムシャフトとのタイミングを制御する弁開閉時期制御装置は多数紹介されており、その一例としてペーンタイプの弁開閉時期制御装置が知られている。

【0003】 例えば、ペーンタイプの弁開閉時期制御装置には、特開平 1-92504 号に開示されたものがある。

【0004】 この公報に開示された技術を図 7 及び図 7 の A-A 断面図である図 8 により説明すると、1 はタイミングブーリで図示しない内燃機関のクランクブーリを駆動源とし、環状ベルト、環状チェーン又はギア等によって回転力が伝えられるようになっている。4 はカムシャフトでエンジンのシリンダーヘッド 14 に支承されて

おり、ペーン 2 が内部ロータ 3 を介してカムシャフト 4 に固定されている。また、タイミングブーリ 1 のタイミングブーリ内周部 1a には仕切壁 1b が形成されており、仕切壁 1b、1b の間に油圧室 8 が形成されている。この油圧室 8 にはそれぞれペーン 2 が挿入され、該ペーン 2 と外側版 5 とにより圧力作動室 9、9a が形成され、かつ外側板 5 はプレート 21 及び固定ボルト 20 とにより位置決めされている。すなわち、ペーン 2 を含むカムシャフト 4 側と、油圧室 8 を含むタイミングブーリ 1 の側とは、相対回転可能に支承されている。また、この相対回転は、ペーン 2 がタイミングブーリ内周部に設けられた油圧室 8 の範囲で回転することによって達成され、その角度は図 8 に示す θ の角度だけ回転することができる。カムシャフト 4 とタイミングブーリ 1 との相対回転は、ペーン 2 の両側に設けられた圧力作動室 9、9a へ吸排する油圧によって、ペーン 2 を回転することによって行われている。なお、図 8 に矢印で示す回転方向に対して、ペーン 2 よりも上流側を圧力作動室 9 とし、ペーン 2 よりも下流側を圧力作動室 9a とした。この油圧は図示しないオイルポンプを油圧源とし、その制御を切換バルブ 15 の制御によって行っている。この切換バルブ 15 は、ソレノイド i3 へ通電することによって弁スプール 18 をスプリング 16 に抗して図示右方向へ摺動させるものであり、オイルポンプから排出されたオイルを油路 12 から切換バルブ 15 へ採り入れ、油路 10、11 を介してペーン 2 の両側の油圧作動室 9、9a の油圧を調節するものである。

【0005】 このような構造の従来技術の作動は、油路 10 は圧力作動室 9 へ連通しており、油路 11 は圧力作動室 9a へ連通している。切換バルブ 15 を制御して油路 10 へオイルを供給し圧力作動室 9 の油圧を高めると、ペーン 2 が図 8 の矢印で示す方向に回転し、カムシャフト 4 の位相がタイミングブーリ 1 に対してペーン 2 の回転分だけ進ませることができ、カムシャフト 4 に回転に伴って開閉する吸気弁又は排気弁の開閉タイミングを進ませることができる。また、逆に切換バルブ 15 を制御して油路 11 へオイルを供給し圧力作動室 9a の油圧を高めると、ペーン 2 が図 8 の矢印と逆方向に回転し、カムシャフト 4 の位相がタイミングブーリ 1 に対してペーン 2 の回転分だけ遅らせることができ、カムシャフト 4 に回転に伴って開閉する吸気弁又は排気弁の開閉タイミングを遅らせることができる。

【0006】 なお、図 8 に示す 22 はノックピンで、内部ロータ 3 に設けた穴 24 内にスプリング 23 の付勢力により挿入されている。この穴 24 の位置は、ペーン 2 のオイル溝 8 内の相対回転可能範囲の端部であり、タイミングブーリ 1 の回転方向に対して最も遅れた位置に設けられている。また、22a もノックピンでありノックピン 22 と対称位置に設けられており、図 8 に示す状態から角度 θ だけ相対回転すると、ノックピン 22a は穴

24aにスプリング23aの付勢力により挿入されるようになっている。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】上記の従来技術においては、エンジンが運転中は、図示しないオイルポンプから油路12、切換バルブ15、油路10、11を介して弁開閉時期制御装置に油圧の供給することができるのべ、ペーン2の位置を図8における角度θの範囲内の任意の位置に回転させたり、任意の位置において保持することが可能である。ところが、エンジンを停止するとオイルポンプも停止し、弁開閉時期制御装置への油圧の供給も停止する。また、油路10、11に設けたチェックバルブ（逆止弁）7、7aや切換バルブ15の制御を用いることより弁開閉時期制御装置内の油圧を保持しようとしても、時間の経過と共に油圧は減少していく。このことは、弁開閉時期制御装置の潤滑を目的として弁開閉時期制御装置内のオイルの通路からオイルが洩れて図示しないオイルパンへ還流することを許容していることに起因している。油圧室の油圧が低下した状況において、次にエンジンを始動するときには、弁開閉時期制御装置がタイミングブーリからカムシャフトへ回転力を伝達する経路に配置されていることから、タイミングブーリ1の回転にペーン2の回転が同期しない場合には、ペーン2は油圧室8を形成する仕切壁1bに当接する位置（図8に示す最遅角の位置）まで回転する。この時に、ペーン2が仕切壁1bに当接する打音が発生し運転者に不快感を与えることとなる。

【0008】更に、この弁開閉時期制御装置をエンジンの排気弁を開閉するためのカムシャフトに取り付けた場合には、上記の遅角作動のため排気弁の開閉を遅らせることになり、排気弁と吸気弁とが同時に開くオーバーラップの領域を大きくしてしまう。このことは、エンジン始動時に吸入される混合気に充分な慣性力がなく、且つ排気に残圧もないことから、吸入弁から吸入される混合気が吸気弁を介して排出されてしまう。従って、正常な燃焼ができずにエンジンの始動ができないばかりか、この排気ガスによる大気の汚染に対する問題も発生する可能性がある。

【0009】本発明は、上記の従来技術の問題点を解決した弁開閉時期制御装置を開示するものである。

【0010】

【課題を解決するための手段】上記した課題を解決するために出願人らは、エンジンを停止しオイルポンプからの油圧の供給が停止した場合など油圧作動室の油圧が低下したときに、ペーンを備えたカムシャフトをタイミングブーリに対して進角側または遅角側へ回転させてその位置を保持することで、次にエンジンを始動させる場合に吸気弁と排気弁の開閉時期を適切なタイミングとすることに着目した。

【0011】請求項1の発明において講じた手段は、内

周部に複数の油圧室を形成する仕切壁を備えたタイミングブーリと、油圧室を区画するペーンを取り付けた吸気弁又は排気弁を開閉させるカムシャフトと、ペーンで区画される油圧室をそれぞれ油圧作動室とし油圧作動室へ油圧を吸排するそれぞれの通路と、通路に接続する油圧作動室の油圧調整手段と、タイミングブーリとカムシャフトとの位相差を保持する保持機構からなる弁開閉時期制御装置において、吸気弁又は前記排気弁を同時に開弁しない方向に付勢する弹性手段を介設したことである。

この吸気弁又は前記排気弁を同時に開弁しない方向に付勢するによってオーバーラップの発生を防止し得る。従って、エンジンが停止しペーンの両側に形成された油圧作動室の油圧が低下すると、弹性手段の力によりカムシャフトを進角位置又は遅角位置へ回転させて、この位置を保持機構により保持することで、次にエンジンを始動する際にエンジンが正常に燃焼させてエンジンを始動できるものである。

【0012】請求項2の発明において講じた手段は、カムシャフトが排気弁を開閉するカムシャフトであり、弹性手段の弹性力は前記油圧作動室へ吸排される油圧による力よりも小さく、油圧作動室への油圧が低下した場合においてもカムシャフトを進角方向に付勢することである。弹性手段を排気弁側のカムシャフトの回転を制御する弁開閉時期制御装置に用いることにより、エンジンが停止しペーンの両側に形成された油圧作動室の油圧が低下すると、弹性手段の力によりカムシャフトを最進角位置へ回転させて、この位置を保持機構により保持することで、次にエンジンを始動する際にエンジンが正常な吸気を行い混合気を正常に燃焼させてエンジンを始動できるものである。

【0013】請求項3の発明において講じた手段は、内周部に複数の油圧室を形成する仕切壁を備えたタイミングブーリと、油圧室を区画するペーンを取り付けた排気弁を開閉するカムシャフトと、ペーンで区画される油圧室をそれぞれ油圧作動室とし油圧作動室へ油圧を吸排するそれぞれの通路と、通路に接続する油圧作動室の油圧調整手段と、タイミングブーリとカムシャフトとの位相差を保持する保持機構からなる弁開閉時期制御装置において、油圧調整手段と油圧源との間に配置され前記カムシャフトを進角方向に付勢する為の油圧を蓄えるアキュームレータと、アキュームレータと油圧源との間に配置されアキュームレータから油圧源への油圧の流れを妨げる逆止弁とを設けたことである。アキュームレータを油圧通路へ配置したことにより、エンジン作動中にアキュームレータに油圧が蓄えられ、エンジンが停止するなどして油圧作動室の油圧が減少するとアキュームレータに蓄えられた油圧がカムシャフトを進角させる側の油圧作動室へ供給されカムシャフトを最進角位置へ回転させて、この位置を保持機構により保持することで、次にエンジンを始動する際にエンジンが正常に燃焼させてエン

ジンを始動できるものである。

【0014】

【発明の実施の形態】本発明に係る第1の実施の形態を図1～3に基づいて説明する。

【0015】図1は、本発明を用いた第1の実施の形態の弁開閉時期制御装置31aを示す図面である。図2は、図1のB-B断面図であり、弁開閉時期制御装置31aによりカムシャフト4の回転が最進角となった状態を示している。図3は、図1のB-B断面図であり、弁開閉時期制御装置31aによりカムシャフト4の回転が最遅角となった状態を示している。なお、前述の図7及び図8で説明した従来技術と同一部材については、同一番号を付けている。

【0016】この第1の実施の形態においては、カムシャフト4の内部に軸方向に沿って4a, 4bの油路を形成し、油路4aは油路10と連通しており、油路4bは油路11と連通している。また、油路4a, 4bは、それぞれカムシャフト4内の形成した連結部4c, 4dを介して内部ロータ3内に形成した油路3a, 3bに連通している。油路3a, 3bは、それぞれ圧力作動室9, 9aと連通している。また、ノックピン22aはスプリング23aにより内周側に付勢されており、内部ロータ3の外周に形成した孔24aと位相が一致したときに挿入されるようになっている。この孔24aは、タイミングブーリ1とカムシャフト4との位相が最進角となったときにノックピン22aが挿入される位置に設けられている。一方、孔24の先端部は、ペーン2を遅角方向へ回転させるとときに圧力作動室9aに供給されるオイルの油路3bに連通しており、圧力作動室9aに供給されるオイルの油圧がスプリング23aに抗して作用し、ノックピン22aと孔24aとの係合を解除できるようにスプリング23aの弾性力は、圧力作動室9, 9aへ供給される油圧よりも小さくなっている。ロータ3の外周側にはスプリング32が配置されており、スプリング32の一端はタイミングブーリ1に固定されており、他端はカムシャフト4と一緒に内部ロータ3に固定されており、スプリング32の弾性力は圧力作動室9, 9aに供給される油圧よりも小さく設定されている。

【0017】なお、14aはシリンダーヘッド14内に設けたドレン通路であり、切換バルブ15から図示しないオイルパンへオイルを排出する通路である。また、油路12は、図示しないオイルポンプから切換バルブ15へオイルを供給する油路である。

【0018】33は、油路4aの先端(図示右端)を封鎖するボールである。

【0019】上記の構成の弁開閉時期制御装置31aの作用について説明する。

【0020】図示しない吸気弁又は排気弁は、カムシャフト4の回転に連動して開閉している。この吸気弁又は排気弁の開閉タイミングを進めたい場合には、図示しな

い制御装置によって切換バルブ15を制御して、油路12より供給されるオイルを油路10へ連通して圧力作動室9へ油圧を供給する。一方、油路11のオイルをドレン14aへ連通して圧力作動室9aの油圧を排出する。すると、ペーン2の両側に形成された圧力作動室9, 9aの圧力に差ができ、ペーン2がタイミングブーリ1に対して図2, 図3に示す矢印の方向に回転する。このとき、タイミングブーリ1に固定されたノックピン22aが内部ロータ3に形成された孔24aと一致する位置(最進角の位置)において、スプリング23aの付勢力によりノックピン22aが孔24aに挿入される(図2に示す状態)。

【0021】逆に、吸気弁又は排気弁の開閉タイミングを遅らせたい場合には、図示しない制御装置によって切換バルブ15を制御して、油路12より供給されるオイルを油路11へ連通して圧力作動室9aへ油圧を供給する。一方、油路10のオイルをドレン14aへ連通して圧力作動室9の油圧を排出する。すると、圧力作動室9aに連通した油路3bに油圧が供給されることにより、孔24aの内周側よりノックピン22aにも油圧が作用し、スプリング23aの付勢力に抗してノックピン22aを外周側へ押し退ける、これと共に、ペーン2の両側に形成された圧力作動室9, 9aの圧力に差ができ、ペーン2がタイミングブーリ1に対して図2, 図3に示す矢印の反対方向に回転し、ペーン2が油圧室8に当接する位置まで回転することができる(図3に示す状態)。

【0022】また、切換バルブ15の制御によって、位相変化の途中で圧力作動室9, 9aへの油圧を均等に保持し、位相変化範囲の任意の位置でペーン2を保持することも可能である。

【0023】エンジンが駆動している間は、タイミングブーリ1に取り付けられる図示しないタイミングベルトの駆動力によってタイミングブーリ1を図2及び図3に示す矢印の方向に回転させる。そして、このタイミングブーリ1の回転をカムシャフト4に伝達する伝達通路にペーン2、圧力作動室9, 9aが配置していることから、エンジンが駆動している間は常に遅角方向への力が働いている。従って、弁開閉時期制御装置31aを吸気弁側のカムシャフトに取り付けても、排気弁側のカムシャフトに取り付けても、図示しないオイルポンプから切換バルブ15へ所定の油圧が供給されることにより、弁開閉時期制御装置31aにより所望のエンジン特性を得ることができるが、弁開閉時期制御装置31aの切り換えレスポンスは、遅角側へ切り換える場合に比べて進角側へ切り換える場合は前述の遅角方向の力が働いている分だけ遅くなる。また、エンジンの工程は、排気工程、吸気工程、圧縮工程、膨張工程の順に循環し、排気弁、吸気弁はそれぞれ排気工程、吸気工程の際に開弁する。従って、排気弁と吸気弁とが同時に開弁するオーバーラップを避けるためには、排気弁の開閉を遅らせること

と、吸気弁の開閉を進ませることを避けることが好ましい。排気弁側のカムシャフトと吸気弁のカムシャフトとの双方に弁開閉時期制御装置31aを取り付け、スプリング32の付勢方向を排気弁側のカムシャフトを進角方向とし、吸気弁のカムシャフトを遅角方向とすることが達成できる。

【0024】しかしながら、排気弁側のカムシャフトと吸気弁のカムシャフトの一方のみに弁開閉時期制御装置31aを取り付けるエンジンも多数あるが、前述の如くエンジンが駆動している間は常に遅角方向への力が働いていることもあり、本発明の好ましい効果を得るために、カムシャフト4を排気弁側のカムシャフトとして、スプリング32は、カムシャフト4を進角方向に付勢し、前述の遅角方向の力に対抗する力を発生させることが好ましい。

【0025】次に、図1から図3の実施の形態が、排気側のカムシャフト4に弁開閉時期制御装置31aを取り付け、スプリング32はカムシャフト4を進角方向に付勢しているものとすると、エンジンを停止すると、オイルポンプも停止し切換バルブ15への油圧の供給も停止する。弁開閉時期制御装置31aにおいては、オイルポンプから供給されるオイルが、ペーン2の回転のための油圧制御の目的以外に、シリンダーヘッド14とカムシャフト4との摺動面及びタイミングブーリー1に取り付けられる環状チェーンの潤滑なども兼ねており、ペーン2の回転のための油路のシール性は高い設定となっている。従って、エンジンの停止後、時間の経過と共に弁開閉時期制御装置31aに設けた油路の油圧は下がっていく。このような状況になると、タイミングブーリー1とカムシャフト4との間に配置したスプリング32の付勢によりカムシャフト4を進角方向へ位相を回転させ、図2に示すノックピン22aを孔24aに挿入させる位置に固定する。従って、次にエンジンを始動する際に、油圧室9、9aに供給された油圧が少なくとも、ペーン2が回転することはなくオイル溝との間で打音を発生させることができない。また、弁開閉時期制御装置31aを排気弁側のカムシャフトに取り付けても、オーバーラップの領域を大きくすることができないので、エンジン始動の際にも正常な燃焼が可能となる。

【0026】なお、スプリング32をタイミングブーリー1に対してカムシャフト4を遅角方向に付勢するように配置しても、エンジン始動の際に正常な燃焼が可能となる点については同一である。

【0027】本発明に係る第2の実施の形態を図4～6に基づいて説明する。

【0028】図4は、本発明を用いた第2の実施の形態の弁開閉時期制御装置31bを示す図面である。弁開閉時期制御装置31bは、図1に示した弁開閉時期制御装置31aと比べて切換バルブ15とスプリング32を配置していない点以外は同一であり、その詳細な説明は図

1と同一の番号を付与するに止め省略する。図5は、弁開閉時期制御装置31bへの油圧吸排経路を模式的に説明した図面である。

【0029】弁開閉時期制御装置31bは切換バルブとして電磁弁38を用いており、電磁弁38は、オイルパン37のオイルをオイルポンプ36、逆止弁35、アクチュームレーター34を介して油路12によりオイルを導いている。また、39は電磁弁38からの排出オイルをオイルパン37へ導く排出油路である。

【0030】この弁開閉時期制御装置31bの作用について説明する。弁開閉時期制御装置31bを作動させて、タイミングブーリー1とカムシャフト4との位相を変化させる場合には、電磁弁38に備わった室38a、38b、38cを切り換えることによって、油路10、11に油圧を供給したり、油路10、11の油圧を保持したりすることができるものである（弁開閉時期制御装置31bの内部の位相変化については第1の実施の形態と同一である）。

【0031】また、エンジンを停止すると、オイルポンプ36が停止する。それと共に、電磁弁38への通電も停止するので、電磁弁38は図5に示す基本位置になり、油路10が油路12と連通し、油路11が油路39と連通する。これによって、エンジン駆動中に蓄えられた油圧が逆止弁35により油路10を通じて圧力作動室9へ導かれると共に、圧力作動室9aのオイルが油路39よりオイルパンへ排出され、圧力作動室9と圧力作動室9aとの間に大きな圧力差が生じる。従って、ペーン2が図2に示す進角方向に回転し、図2に示す最進角位置でノックピン22aが孔24に挿入して固定される。

【0032】図6には、図5に示した弁開閉時期制御装置31bへの油圧吸排経路の変形例を示している。図6の変形例においては、油路12と平行にアクチュームレーター34を配置し、アクチュームレーター34の上流側に逆止弁40、下流側に電磁弁41を配置している。また、オイルポンプ36からアクチュームレーター34へ流れるオイルへの逆止弁40の抵抗力は、逆止弁35におけるオイルポンプ36から電磁弁38への抵抗力よりも大きく設定されている。また、電磁弁41を制御することによりアクチュームレーター34をエンジン停止後の油路12に連通するようになっている。従って、図5に示した第2の実施の形態において説明したようにエンジン停止時にペーン2を最進角位置に回転させるのみならず、エンジンを始動させる際にアクチュームレーター34へ油圧を蓄える必要がなく、弁開閉時期制御装置31bへ油圧を素早く供給することができる。

【0033】なお、図6の変形例においては、エンジン停止後にアクチュームレーター34に蓄えた油圧を弁開閉時期制御装置31bへ供給するので、次にエンジンを始動する際はアクチュームレーター34に蓄えられた油圧はペーン2を最進角位置に回転させるのに必要な圧力とな

っていないことが予想される。この状態で次のエンジンを始動した直後にエンジンが停止する場合（例えば、発進時のエンストなど）に、アクチュームレーター34の油圧によってペーン2を最進角位置に回転させることができない問題を解消するために、例えば、電磁弁38、41及び弁開閉時期制御装置31bを制御するECU等によって、アクチュームレーター34にペーン2を回転させることができる油圧が蓄えられるまで遅角方向への切換を制限することが好ましい。

【0034】

【発明の効果】上記した請求項1の発明によれば、タイミングブーリとカムシャフトとの間に作用する弾性手段を介設したので、この弾性手段によって、エンジンが停止しペーンの両側に形成された油圧作動室の油圧が低下すると、排気弁又は吸気弁の開閉時期を次にエンジンを始動する際にエンジンが正常に燃焼させてエンジンを始動できる時期、つまり排気弁と吸気弁とが同時に開弁するオーバーラップを避けることができる。

【0035】請求項2の発明によれば、排気側のカムシャフトに弁開閉時期制御装置を取り付け、油圧室への油圧が低下した場合に、タイミングブーリとカムシャフトとの間に作用しカムシャフトを進角方向に付勢する弾性手段を介設したので、この弾性手段によって、エンジンが停止しペーンの両側に形成された油圧作動室の油圧が低下するとカムシャフトを最進角位置へ回転させることができ、次にエンジンを始動する際にエンジンが正常に燃焼させてエンジンを始動できるものである。また、カムシャフトに固定したペーンを最進角位置で固定することができるので、ペーンがタイミングブーリの内周側に形成した油圧作動室の側壁に当接して打音が発生することを防止できる。

【0036】請求項3の発明によれば、油圧調整手段と油圧源との間に配置されカムシャフトを進角方向に付勢するための油圧を蓄えるアクチュームレータと、アクチュームレータと油圧源との間に配置されアクチュームレータから油圧源への油圧の流れを妨げる逆止弁とを設けたことにより、エンジンが停止するとアクチュームレータに蓄えられた油圧がこの油圧作動室へ供給されカムシャフトを最進角位置へ回転させるので、次にエンジンを始動する際にエンジンが正常に燃焼させてエンジンを始動できる

ものである。また、カムシャフトに固定したペーンを最進角位置で固定させることができるので、ペーンがタイミングブーリの内周側に形成した油圧作動室の側壁に当接して打音が発生することを防止できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施の形態である弁開閉時期制御装置の断面を示したものである。

【図2】図1のB-B断面図を示したもので、カムシャフトが最進角位置にある状態を示したものである。

【図3】図1のB-B断面図を示したもので、カムシャフトが最遅角位置にある状態を示したものである。

【図4】本発明の第2の実施の形態である弁開閉時期制御装置の断面を示したものである。

【図5】本発明の第2の実施の形態である弁開閉時期制御装置の油圧吸排路を示したものである。

【図6】図5における変形例の弁開閉時期制御装置の油圧吸排路を示したものである。

【図7】本発明の従来技術の弁開閉時期制御装置の断面を示したものである。

【図8】図7のA-A断面図を示したものである。

【符号の説明】

1 . . . タイミングブーリ

1 b . . . 仕切壁

2 . . . ペーン

3 . . . トップリング溝

4 . . . カムシャフト

4 a, 4 b, 4 c, 4 d, 10, 11 . . . 油路（通路）

8 . . . 油圧室

9, 9 a . . . 油圧作動室

15 . . . 切換バルブ（油圧調整手段）

22 . . . ノックピン

23 . . . スプリング

24 . . . 孔

31 a, 31 b . . . 弁開閉時期制御装置

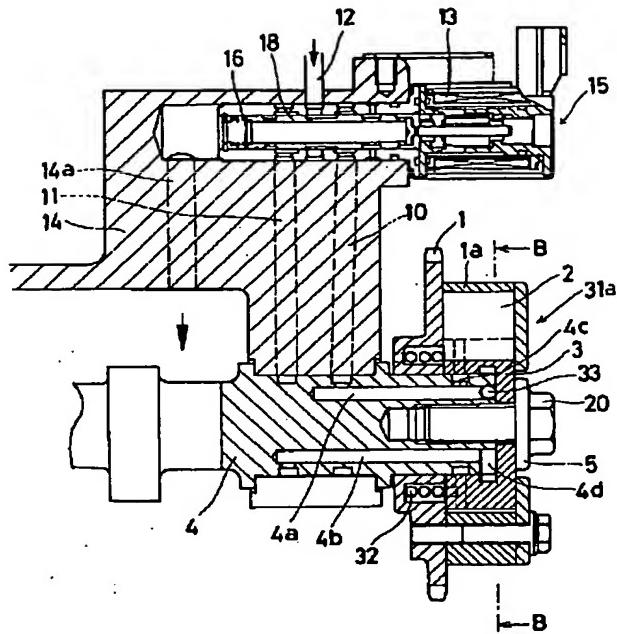
32 . . . スプリング（弾性手段）

34 . . . アキュームレータ

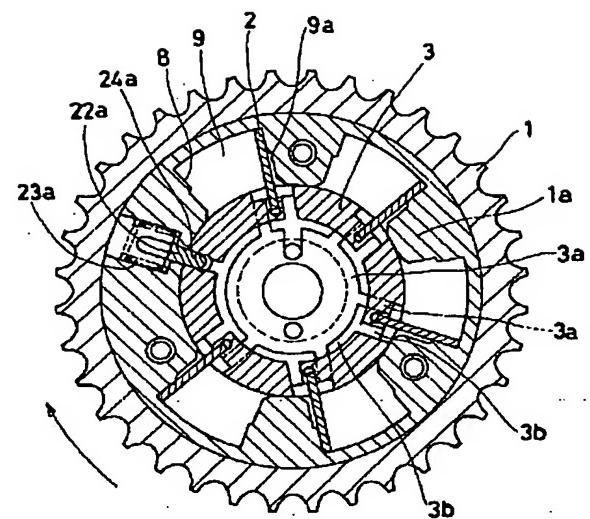
35 . . . 逆止弁

38 . . . 電磁弁（油圧調整手段）

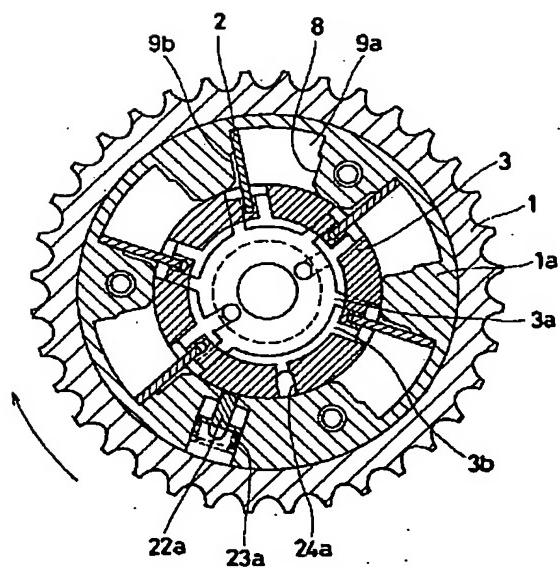
【図1】



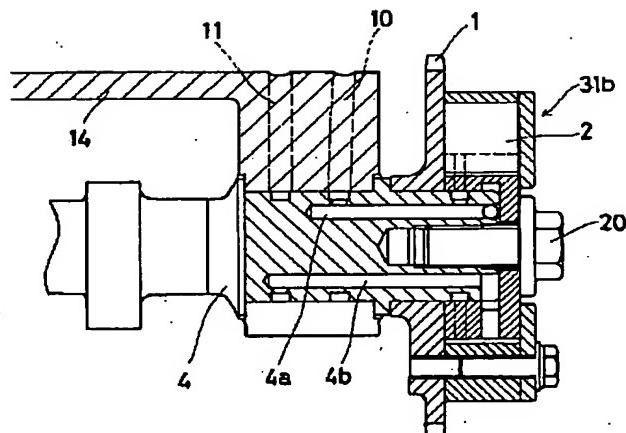
【図2】



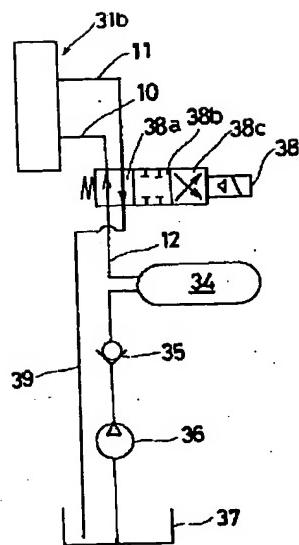
【図3】



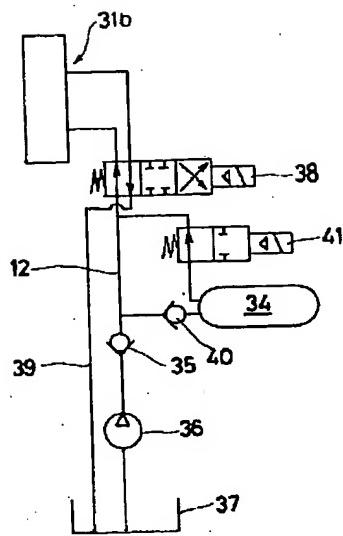
【図4】



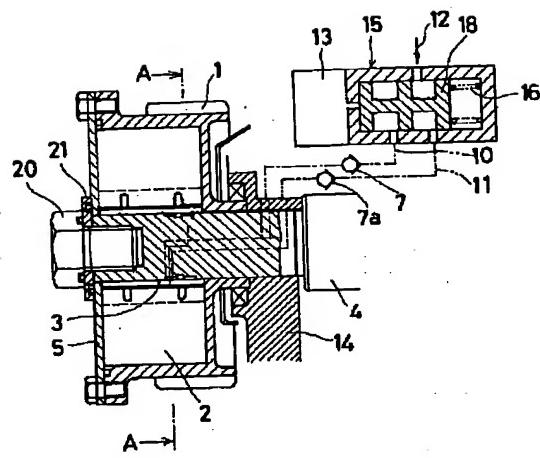
【図 5】



【図 6】



【図 7】



【図 8】

